

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 10 月 25 日 (25.10.2001)

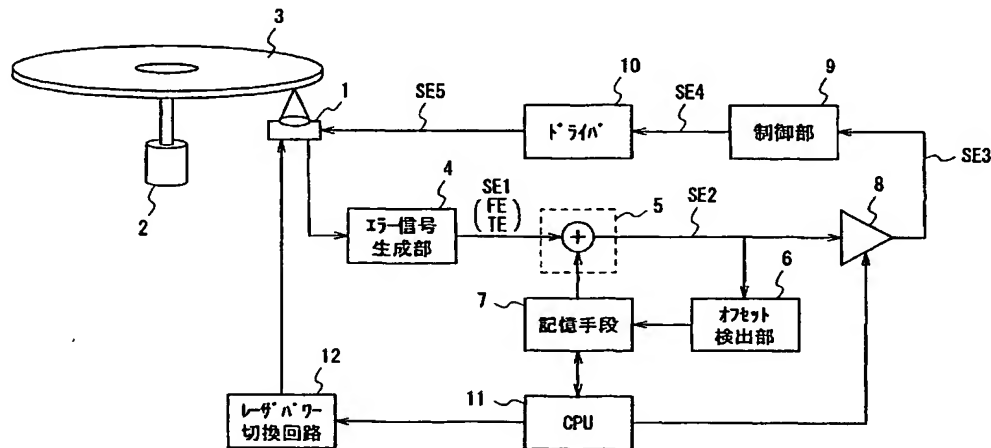
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/80228 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/09, 7/125 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03185 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 楠本邦雅 (KUSUMOTO, Kunimasa) [JP/JP]; 〒793-0035 愛媛県西条市福武甲200 Ehime (JP). 藤本光輝 (FUJIMOTO, Mitsuteru) [JP/JP]; 〒793-0006 愛媛県西条市下島山甲220-70 Ehime (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年 4 月 13 日 (13.04.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 早瀬憲一 (HAYASE, Kenichi); 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町17番1号 江坂全日空ビル8階 早瀬特許事務所 Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2000-114161 2000 年 4 月 14 日 (14.04.2000) JP (81) 指定国 (国内): CN, ID, KR, SG, US.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
添付公開書類:
— 国際調査報告書
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: OPTICAL DISC DRIVE

(54) 発明の名称: 光ディスク装置



10...DRIVER

9...CONTROL SECTION

4...ERROR SIGNAL GENERATING SECTION

7...STORAGE MEANS

6...OFFSET MEASURING SECTION

12...LASER POWER SWITCHING CIRCUIT

(57) Abstract: At the time of spin up of an optical disc (3), the gain and offset of a servo error signal are regulated to determine first gain and offset regulation values. With reference to the first gain regulation value, a CPU (11) determines second gain and offset regulation values for the data recording of the optical disc (3) and stores them in a storage means (7). At the transition from reproducing state to recording operation of the optical disc (3), the CPU (11) performs output switching control of an optical pickup (1) through a laser power switching circuit (12) and, at the same time, reads out the second offset and gain regulation values stored in the storage means (7) and sets them at an offset regulating section (5) and a gain regulating section (8).

[続葉有]

WO 01/80228 A1



(57) 要約:

光ディスク 3 のスピニングアップ時において、サーボエラー信号に対しゲイン調整及びオフセット調整を行い、第 1 のゲイン調整値及びオフセット調整値を求める。CPU 11 は、この第 1 のゲイン調整値を基準として、光ディスク 3 のデータ記録時における第 2 のゲイン調整値及びオフセット調整値を求め、記憶手段 7 に記憶する。光ディスク 3 の再生状態から記録動作に移行する際、CPU 11 は、レーザパワー切換回路 12 で光ピックアップ 1 の出力切り替え制御を行うと同時に、記憶手段 7 に記憶される第 2 のオフセット調整値及びゲイン調整値を読み出し、オフセット調整部 5 及びゲイン調整部 8 に設定する。

明 細 書

光ディスク装置

5 技術分野

本発明はレーザ等の光源を用いて光学的に記録媒体上の信号を記録や消去、あるいは再生する光学式記録再生装置に関し、特にCD-RW (Compact Disc-Recordable Writable) ドライブのような書き換え型光ディスク装置におけるオフセット調整に関するものである。

10

背景技術

近年、光学式記録再生装置における制御系はマイクロコンピュータの導入により、その自動調整機能が開発されている。従来、このような光学式記録再生装置としては、特開平9-320067号公報に記載されているように、記録媒体に照射するレーザのパワーを再生時のパワーと消去時のパワーに交互に切り換え、このパワー切り換え時にAGC (Auto Gain Control) より出力されるエラー信号のトップピーク値とボトムピーク値をピークホールド回路で検出し、前記両ピーク値の段差を無くするようにオフセット調整を行うものがある。

以下、従来の光学式記録再生装置として、例えばCD-R (Compact Disc-Recordable) やCD-RW (Compact Disc-Recordable Writable) などの光ディスクの再生や記録、あるいは消去を行う光ディスク装置について説明する。

第11図は従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

光ピックアップ1は、例えばレーザダイオード等のレーザ光源、コリメータレンズ、対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品及び所定パターンの受光部を有するフォトディテクタ (図示せず) 等から構成されており、対物レンズは2軸のアクチュエータ (図示せず) によって駆動される。

光ピックアップ1は、スピンドルモータ2によって回転している光ディスク3の目的トラックに照射したレーザの反射光を検出する。この検出信号には、再生時に光ディスク3からのレーザの反射光量に基づいて求められる再生信号や、ウォブリ

ンググループによるアドレス情報が含まれる。

エラー信号生成部 4 は、光ピックアップ 1 より入力された信号から非点収差法によってフォーカスエラー (F E) 信号を生成し、プッシュプル法によってトラッキングエラー (T E) 信号を生成し、これらのサーボエラー信号 S E 1 をオフセット調整部 5 に出力する。

オフセット調整部 5 は、エラー信号生成部 4 により入力されたサーボエラー信号 S E 1 に対し記憶手段 7 に記憶されているオフセット調整値を加減算することにより、サーボエラー信号 S E 1 のオフセットをキャンセルし、オフセットキャンセル後のサーボエラー信号 S E 2 を出力する。

10 A G C 1 5 は、オフセット調整部 5 から受信したサーボエラー信号 S E 2 をフォトディテクタにより受光する光量の総和信号に基づいて正規化し、正規化したサーボエラー信号 S E 3 を制御部 9 に出力する。

制御部 9 は、サーボエラー信号 S E 3 の位相補償等のサーボループの特性を決め、サーボエラー信号 S E 4 をドライバ 1 0 に出力する。

15 ドライバ 1 0 は、フォーカス及びトラッキングアクチュエータの駆動回路であり、制御部 9 からサーボエラー信号 S E 4 を受信すると、光ピックアップ 1 内の対物レンズを光ディスク 3 に対して最適な状態になるようにフォーカス及びトラッキング制御を行う。

20 レーザパワー切換回路 1 2 は、光ピックアップ 1 から出射されるレーザパワーを切り換え、光ディスク 3 上のデータの再生／消去、または光ディスク 3 上へのデータの記録を行う。

オフセット検出部 6 はピークホールド回路を有する。オフセット検出部 6 は、レーザパワー切換回路 1 2 で光ピックアップ 1 のレーザパワーを再生状態と消去状態で交互に切り換えた時サーボエラー信号 S E 1 を検出し、ピークホールド回路

25 (図示せず) により光ディスク 1 の再生あるいは記録状態におけるサーボエラー信号 S E 1 のトップピーク値とボトムピーク値を検出し、記憶手段 7 に記憶する。さらに、オフセット検出部 6 は、記憶手段 7 に記憶されたサーボエラー信号のトップピーク値及びボトムピーク値より、光ディスク 3 の再生状態と消去状態におけるサーボエラー信号の差を検出し、この差が無くなるようなオフセット調整値を求め、

該オフセット調整値を記憶手段7に記憶する。

このように従来の光ディスク装置は、光ディスク3の再生時や記録時に、フォーカス及びトラッキングサーボ系のオフセット調整及びゲイン調整を行い、光ピックアップ1内の対物レンズが光ディスク3に対して最適な状態になるように制御する。

しかしながら、上記従来の技術において、例えばCD-R (Compact Disc-Recordable) やCD-RW (Compact Disc-ReWritable) などの記録可能な光ディスクへの記録を行う場合、従来の方法ではレーザパワー切換回路でレーザパワーを切り換えてからAGCでゲインコントロールが完了するまでの応答遅れにより、一時的にサーボループのゲインが高くなり、サーボ系が不安定になり、その結果サーボが外れる恐れがあった。特に最適記録パワーを求めるOPC (Optimum Power Control) 動作のようにレーザパワーを高速に変化させる場合や、近年の光ディスク装置開発における技術の向上による光ディスクへの高速記録化においては、その影響が大きくなる恐れがある。

さらに、従来の方法では、レーザの出射パワーを再生パワーと消去パワーで交互に切り換えてオフセットの取り込みを行うので、ディスク上に記録しているデータを破壊する恐れがあった。

また、CD-RWディスクに対する記録動作では、レーザの消去パワー時におけるディスクからの反射光の検出信号に基づき光ピックアップのサーボをかける必要があるため、再生パワー時におけるディスクからの反射光の検出信号で光ピックアップのサーボをかける再生用とは別に記録用のオフセット調整値を持つ必要がある。さらに、トラッキングエラー信号生成方法であるプッシュプル法では、受光素子であるフォトディテクタの光軸ズレ等による光学的なオフセットが生じるので、前記光学オフセットを考慮して記録用のオフセット調整値を求める必要がある。

本発明は上記状況を鑑みてなされたものであり、光ディスクの記録動作を行う際に、サーボ系のゲインが大きく変化した場合においても、素早くゲインコントロールを行い、サーボ系の安定性を保つことが可能な光ディスク装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は上記目的を達成するためになされたものであり、請求の範囲第1項に係る光ディスク装置は、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりフォーカス及び

5 トラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系

10 にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手

15 段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第1のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第1のゲイン調整値と第1のオフセット調整値が前記記憶手段に

20 記憶される光ディスク装置において、光ピックアップから第2のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2のゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2のオフセット調整値を求め、前記第2のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段に記憶

25 し、実動作時において、第1のレーザパワーから第2のレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第2のゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う、ことを特徴とするものである。

本発明の請求の範囲第2項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第1項記載の光

ディスク装置において、前記第2のゲイン調整値は、第1のレーザパワーを基準としたときの第2のレーザパワーの比の逆数に比例することを特徴とするものである。

5 本発明の請求の範囲第3項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第1項記載の光ディスク装置において、前記第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴とするものである。

10 本発明の請求の範囲第4項に係る光ディスク装置は、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりフォーカス及びトラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第1のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第1のゲイン調整値と第1のオフセット調整値が前記記憶手段内に設けられた第1の記憶領域に記憶される光ディスク装置において、調整動作によって求められた前記第1のゲイン調整値及びオフセット調整値の第1の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換手段に光ピックアップのレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになったのち、光ピックアップから第2ないし第m（mは2以上の整数）のレーザパワ

ーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2ないし第mのゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2ないし第mの各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第mのオフセット調整値を求め、前記第2ないし第mのレーザパワー、

5 ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第mの記憶領域に記憶し、実動作時において、第1のレーザパワーから第2ないし第m内の第nのレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第nのゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う、ことを特徴とするものである。

- 10 本発明の請求の範囲第5項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第4項記載の光ディスク装置において、前記第2ないし第mのゲイン調整値は、第1のレーザパワーを基準としたときの第2ないし第mのレーザパワーの比の逆数に比例することを特徴とするものである。

- 15 本発明の請求の範囲第6項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第4項記載の光ディスク装置において、第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第mのレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴とするものである。

- 20 本発明の請求の範囲第7項に係る光ディスク装置は、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりトラッキングサーボのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデトラックや、フォトディテクタの光軸ズレ等により前記トラッキングエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記トラッキング
- 25 エラー信号のオフセットをキャンセルするために、前記トラッキングエラー信号に2つのオフセット調整値を加える第1及び第2のオフセット調整手段と、前記トラッキングサーボのゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフ

セット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段とレーザパワー切換手段にそれぞれ設定する2つのオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記トラッキングエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記レーザパワー切換手段に第1のレーザパワーを設定した状態でフォーカスON状態にして、前記トラッキングサーボのオフセット調整及びゲイン調整を行い、前記調整によって設定した第1のオフセット調整値、ゲイン調整値、及びレーザパワーを第1の調整値として前記記憶手段内の第1の記憶領域に記憶する光ディスク装置において、調整動作によって求められた前記第1の調整値の第1の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換手段にレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになった後に、光ピックアップから第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2ないし第 m のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2ないし第 m の各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第 m のオフセット調整値を求め、前記第2ないし第 m のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第 m の記憶領域に記憶し、実動作時において、レーザパワーを第1のレーザパワーから第2ないし第 m 内における第 n のレーザパワーに変化させて動作させるときは、前記第1からレーザパワーから第 n へのレーザパワーの切り換えと同時に、第1のオフセット調整手段に第1のオフセット調整値を設定し、さらに第2のオフセット調整手段に第 n のオフセット調整値を設定する、ことを特徴とするものである。

本発明の請求の範囲第8項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第7項記載の光ディスク装置において、前記トラッキングエラー信号生成手段によるトラッキングエラー信号生成方法は、プッシュプル法であることを特徴とするものである。

本発明の請求の範囲第9項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第7項記載の光ディスク装置において、前記第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第 m のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴

とするものである。

- 以上のように、本発明の請求の範囲第1項に係る光ディスク装置によれば、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりフォーカス及びトラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第1のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第1のゲイン調整値と第1のオフセット調整値が前記記憶手段に記憶される光ディスク装置において、光ピックアップから第2のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2のゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2のオフセット調整値を求め、前記第2のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段に記憶し、実動作時において、第1のレーザパワーから第2のレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第2のゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う構成としたので、前記光ピックアップの出力切り替えと同時にサーボエラー信号のオフセット調整及びゲイン調整を行うことができ、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の

不具合が生じなくなり、動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。

本発明の請求の範囲第 3 項に係る光ディスク装置によれば、請求の範囲第 1 項記載の光ディスク装置において、前記第 1 のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第 2 のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであるので、例えば、光ディスクの再生状態から記録動作に移行する場合に、前記光ピックアップの出力切り換えと同時にサーボエラー信号のオフセット調整及びゲイン調整を行うことができ、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の不具合が生じなくなり、常に動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。

本発明の請求の範囲第 4 項に係る光ディスク装置によれば、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりフォーカス及びトラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第 1 のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第 1 のゲイン調整値と第 1 のオフセット調整値が前記記憶手段内に設けられた第 1 の記憶領域に記憶される光ディスク装置において、調整動作によって求められた前記第 1 のゲイン調整値及びオフセット調整値の第 1 の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換

手段に光ピックアップのレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになったのち、光ピックアップから第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2ないし第 m のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2ないし第 m の各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第 m)のオフセット調整値を求め、前記第2ないし第 m のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第 m の記憶領域に記憶し、実動作時において、第1のレーザパワーから第2ないし第 m 内の第 n のレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第 n のゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う構成としたので、前記光ピックアップの出力切り替えと同時にサーボエラー信号のオフセット調整及びゲイン調整を行うことができ、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の不具合が生じなくなり、動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。さらに、前記光ピックアップのレーザをオフして、第2ないし第 m のレーザパワーのゲイン調整値を求めるので、第2ないし第 m のレーザパワーが消去状態のレーザパワーであっても、ディスク上のデータを破壊する恐れが無い。

本発明の請求の範囲第6項に係る光ディスク装置は、請求の範囲第4項記載の光ディスク装置において、第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第 m のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであるので、例えば、光ディスクの再生状態から任意のレーザパワーで記録動作に移行する場合に、レーザパワーの切り換えと同時にサーボエラー信号のゲイン調整及びオフセット調整を行うことができ、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の不具合が生じなくなり、常に動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。

本発明の請求の範囲第7項に係る光ディスク装置によれば、記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、前記反射光よりトラッキングサーボのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、前記光ピックアップ内の対物レンズのデトラ

- ックや、フォトディテクタの光軸ズレ等により前記トラッキングエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、前記オフセット検出手段により求めた前記トラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするために、前記トラッキングエラー
- 5 信号に2つのオフセット調整値を加える第1及び第2のオフセット調整手段と、前記トラッキングサーボのゲインを調整するゲイン調整手段と、前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザ
- 10 パワー切換手段にそれぞれ設定する2つのオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、前記トラッキングエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、前記レーザパワー切換手段に第1のレーザパワーを設定した状態でフォーカスON状態にして、前記トラッキングサーボのオフセット調整及びゲイン調整を行い、前記調整
- 15 によって設定した第1のオフセット調整値、ゲイン調整値、及びレーザパワーを第1の調整値として前記記憶手段内の第1の記憶領域に記憶する光ディスク装置において、調整動作によって求められた前記第1の調整値の第1の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換手段にレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになった後に、光ピックアップから第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2ないし第 m のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2
- 20 ないし第 m の各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第 m のオフセット調整値を求め、前記第2ないし第 m のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第 m の記憶領域に記憶し、実動作時において、レーザパワーを第1のレーザパワーから第2ないし第 m 内における第 n のレーザパワーに変化させて動作させるときは、前記第1からレーザパワーから第 n へのレーザパワーの切り換えと同時に、第1のオフセット調整手段に第1のオフセット調整値を設定し、さ

らに第2のオフセット調整手段に第nのオフセット調整値を設定する構成としたので、前記光ピックアップの光軸ズレ等の原因によりトラッキングエラー信号に生じる光学的なオフセットをキャンセルすることができる。よって、前記光ピックアップの第1のレーザパワーから第nのレーザパワーへの変化によりサーボ系のゲインが大きく変化した場合でも、確実にオフセットをキャンセルすることができ、動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。さらに、前記光ピックアップのレーザをオフして、第2ないし第mのレーザパワーのゲイン調整値を求めるので、第2ないし第mのレーザパワーが消去状態のレーザパワーであっても、ディスク上のデータを破壊する恐れが無い。

本発明の請求の範囲第9項に係る光ディスク装置によれば、請求の範囲第7項記載の光ディスク装置において、前記第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第mのレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであるので、例えば、光ディスクの再生状態から記録動作に移行する際に第1のレーザパワーから第2ないし第m内における第nのレーザパワーに変化させるとき、前記光ピックアップの光軸ズレ等の原因によりトラッキングエラー信号に光学的なオフセットが生じた場合でも、適切なオフセット調整を行うことができる。よって、第1のレーザパワーから第nのレーザパワーへの変化により、サーボ系のゲインが大きく変化した場合でも、確実にオフセットをキャンセルすることができるので、動作の安定した光ディスク装置を実現することが可能である。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施の形態における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第2図は、本発明の第1の実施の形態における光ディスク装置のオフセット調整動作を示すフローチャートである。

第3図は、CD-Rディスク記録時のディスクからの反射光の検出信号及び前記検出信号をサーボ用にサンプルホールドした信号を示した図である。

第4図は、CD-RWディスク記録時のディスクからの反射光の検出信号及び前記検出信号をサーボ用にサンプルホールドした信号を示した図である。

第5図は、本発明の第2の実施の形態における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第6図は、本発明の第2の実施の形態における光ディスク装置のオフセット調整動作を示すフローチャートである。

5 第7図は、本発明の第3の実施の形態における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第8図は、本発明の第3の実施の形態における光ディスク装置のオフセット調整動作を示すフローチャートである。

第9図は、プッシュプル法によるTE信号検出方法を示した図である。

10 第10図は、本発明の第3の実施の形態における光ディスク装置のオフセット調整値の算出方法を示した図である。

第11図は、従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、ここで示す実施の形態はあくまでも一例であって、必ずしもこの実施の形態に限定されるものではない。

(実施の形態1)

以下に、本発明の請求の範囲第1項及乃至請求の範囲第3項に記載された発明の
20 実施の形態について説明する。

第1図は本発明の実施の形態1による光ディスク装置の構成を示すブロック図であり、図において第11図と同一の符号は同一または相当部分である。

光ピックアップ1は、例えばレーザダイオード等のレーザ光源、コリメータレンズ、対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品（図
25 示せず）及び所定パターンの受光部を有するフォトディテクタ（図示せず）等から構成されており、対物レンズは2軸のアクチュエータ（図示せず）によって駆動される。

光ピックアップ1は、スピンドルモータ2によって回転している光ディスク3の目的トラックにレーザを照射し、その反射光を検出する。この検出信号には、再生

時にディスクからのレーザの反射光量に基づいて求められる再生信号や、ウォブリンググルーブによるアドレス情報が含まれる。

エラー信号生成部 4 は、光ピックアップ 1 より入力された信号から非点収差法によってフォーカスエラー (F E) 信号を生成し、プッシュプル法によってトラッキングエラー (T E) 信号を生成し、これらのサーボエラー信号 S E 1 をオフセット調整部 5 に出力する。

オフセット調整部 5 は、エラー信号生成部 4 により入力されたサーボエラー信号 S E 1 に含まれるオフセットをキャンセルするために、予めオフセット検出部 6 によって求められ記憶手段 7 に記憶されているオフセット調整値を読み出し、サーボエラー信号 S E 1 のオフセット調整を行う。

ゲイン調整部 8 は、オフセット調整部 5 からのサーボエラー信号 S E 2 の振幅が一定の振幅となるようにゲイン調整を行い、その後、サーボエラー信号 S E 3 を制御部 9 に出力する。

制御部 9 は、ゲイン調整部 8 から受信したサーボエラー信号 S E 3 の位相補償等のサーボループの特性を決め、サーボエラー信号 S E 4 をドライバ 10 に出力する。

ドライバ 10 は、フォーカス及びトラッキングアクチュエータの駆動回路であり、制御部 9 からサーボエラー信号 S E 4 を受信すると、光ピックアップ 1 内の対物レンズを光ディスク 3 に対して最適な状態となるようにフォーカス及びトラッキング制御を行う。

レーザパワー切換回路 12 は、命令手段である CPU 11 からレーザパワー切換命令を受けると、光ピックアップ 1 から出射されるレーザパワーを変化させ、光ディスク 3 の再生、消去または記録に最適な状態に切り換える。

このような構成を有する本実施の形態 1 の光ディスク装置によるオフセット調整のフローチャートを第 2 図に示す。

まず、装置起動時またはディスク挿入により (ステップ S 101)、スピンドルモータ 2 及び光ピックアップ 1 のレーザを ON にして、スピニアップ動作に入る (ステップ S 102)。

このスピニアップ動作時には、オフセット調整部 5 は、エラー信号生成部 4 により生成されたサーボエラー信号 S E 1 に対し、基準電圧からのオフセットをキャン

セルするオフセット調整を行い、ゲイン調整部 8 はオフセット調整部 5 からのサーボエラー信号 S E 2 の振幅を一定にするゲイン調整を行う。また、これらの自動調整の他にディスク判別手段（図示せず）によるディスク判別等が行われる（ステップ S 1 0 3）。本発明においては前記自動調整によって、光ディスクの再生状態におけるオフセット調整値（Ofr）、ゲイン調整値（Gr）、再生レーザパワー（Pr）を求めた後（ステップ S 1 0 4）、第 1 の調整値として記憶手段 7 に記憶する（ステップ S 1 0 5）。

前記スピニアップ動作後、本発明における光ディスク装置は再生動作を開始する（ステップ S 1 0 7）。しかし、ステップ S 1 0 6 において、CPU 1 1 にリモコン等の操作手段（図示せず）から記録命令が入力されると記録動作に移行する。このとき、前記スピニアップ動作時に行われたディスク判別動作により（ステップ S 1 0 8）、光ディスク 3 が CD-R ディスクと判別された場合は直ちに記録動作を開始するが（ステップ S 1 0 9）、光ディスク 3 が CD-RW ディスクであると判別された場合はステップ S 1 1 0 に進み、CPU 1 1 は以下に示す動作を行う。

まず初めに、CPU 1 1 は、記憶手段 7 より光ディスク 3 の再生状態で取り込んだ第 1 のオフセット調整値 Ofr、ゲイン調整値 Gr、及び再生レーザパワー Pr を読み出して、これらの調整値を基準として光ディスク 3 の記録動作時に設定する第 2 のゲイン調整値及びオフセット調整値を求める。

ここで、本発明における光ディスク装置において CD-R ディスクと CD-RW ディスクの記録時のサーボ動作の違いを第 3 図及び第 4 図に示す。

第 3 (a) 図に示すように、CD-R ディスクの再生時と記録時では、光ピックアップ 1 から照射されるレーザパワーが異なる。光ピックアップ 1 による記録パワーのレーザ出射時は、光ディスク 3 の記録溝の状態変化により反射光量に変化し、その結果、光ピックアップ 1 内の受光素子で検出する記録パワーは第 3 (b) 図に示すように変動する。そのため、第 3 (c) 図に示すように、CD-R ディスクの記録時には再生パワーの検出信号をサンプルホールドして、再生レベルでサーボをかけている。

CD-RW ディスクの記録時は、CD-R ディスクと同様に、光ピックアップ 1 からのレーザパワーの変調（第 4 (a) 図）に応じて、第 4 (b) 図に示すように光ピッ

クアップ1の検出信号も変化している。しかし、CD-RWディスクの記録動作中はCD-Rディスクの場合と異なり、光ピックアップ1からは消去パワーと記録パワーのレーザが出射されている。そのため、第4(c)図に示すように、CD-RWディスクの記録時は、消去パワーの検出信号をサンプルホールドして消去レベルでサーボをかけているため、再生用とは別に記録用の第2のゲイン調整値及びオフセット調整値を持つ必要がある。

このようにCD-RWディスクの記録時は消去パワーレベルでサーボをかけるため、本発明における光ディスク装置では、レーザの消去パワー設定時に求まるオフセット調整値及びゲイン調整値を、ディスク記録時の第2のオフセット調整値及びゲイン調整値とする。この第2のオフセット調整値及びゲイン調整値は、以下のようにディスク再生時の第1のオフセット調整値 O_{fr} 、ゲイン調整値 G_r 、及び再生レーザパワー P_r を基準として求めることができる。

レーザの消去パワーを P_e 、記録パワーを P_w とすると、記録パワー P_w が決まれば、 $P_e = \varepsilon \times P_w$ (ε : 定数) より消去パワー P_e が決まる。消去パワー P_e が決まると、CPU11はディスク記録時の第2のゲイン調整値 G_e を以下(1)式により求める(ステップS110)。

$$G_e = G_r \times (P_r / P_e) \quad (1)$$

G_r : 再生時のゲイン調整値

G_e : 記録時のゲイン調整値

20 P_r : 再生パワーレベル

P_e : 消去パワーレベル

CPU11は第2のゲイン調整値 G_e を演算して求めた後、ゲイン調整部8に第2のゲイン調整値 G_e を設定し、そのときにサーボ系に生じるオフセットをオフセット検出部6で検出し、第2のオフセット調整値 O_{fe} を求める(ステップS111)。そして、CPU11は、求めたオフセット調整値 O_{fe} 、ゲイン調整値 G_e 、及び消去パワーレベル P_e を第2の調整値として記憶手段7に記憶する(ステップS112)。

実際に記録動作を始める時は、CPU11は記憶手段7から第2の調整値を読み出し、レーザパワー切換回路12へ再生パワー P_r から消去パワーレベル P_e に切

り換えるレーザパワー切り替え命令を出すと同時に、第2のオフセット調整値Of_eと第2のゲイン調整値G_eをそれぞれオフセット調整部5とゲイン調整部8に設定する(ステップS113)。ドライバ10は、オフセット調整部5、ゲイン調整部8、及び制御部9を介して入力されたサーボエラー信号S_E4に基づき、光ピックアップ1のフォーカス及びトラッキング制御を行い、記録動作を開始する(ステップS114)。

このように、本発明の実施の形態1による光ディスク装置によれば、CD-RWディスク3の再生状態から記録動作に移行する場合に、レーザパワー切換回路12で光ピックアップ1のレーザパワーの切り替え制御を行うと同時に、記憶手段7に記録される第2のオフセット調整値Of_e及び第2のゲイン調整値G_eを読み出し、オフセット調整部5及びゲイン調整部8に設定するので、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の不具合が生じなくなり、動作の安定した光ディスク装置を提供する事が可能である。

(実施の形態2)

以下、本発明の請求の範囲第4項乃至請求の範囲第6項に記載された発明の実施の形態について説明する。第5図は本発明の実施の形態2による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図において、第1図と同一符号は同一または相当部分であり、その説明は省略する。第6図は本発明の光ディスク装置によるオフセット調整のフローチャートである。

以下、第5図及び第6図を用いて本発明の実施の形態2による光ディスク装置の動作の説明を行う。

まず、装置起動時またはディスク挿入により(ステップS201)、スピンドルモータ2及び光ピックアップ1のレーザをONにして、スピニング動作に入る(ステップS202)。

このスピニング動作時には、オフセット調整部5は、エラー信号生成部4により生成されたサーボエラー信号S_E1に対し、基準電圧からのオフセットをキャンセルするオフセット調整を行い、ゲイン調整部8はオフセット調整部5からのサーボエラー信号S_E2の振幅を一定にするゲイン調整を行う。また、これらの自動調整の他にディスク判別手段(図示せず)によるディスク判別等が行われる(ステッ

プS 2 0 3)。本発明においては前記自動調整によって、光ディスク3の再生状態におけるオフセット調整値(Ofr)、ゲイン調整値(Gr)、再生レーザパワー(Pr)を求めた後(ステップS 2 0 4)、第1の調整値として記憶手段7内に設けた第1の記憶領域に記憶する(ステップS 2 0 5)。

- 5 前記スピニアップ動作後、本発明における光ディスク装置は再生動作を開始する(ステップS 2 0 7)。しかし、ステップS 2 0 6において、CPU11にリモコン等の操作手段(図示せず)から記録命令が入力されると記録動作に移行する。このとき、前記スピニアップ動作時に行われたディスク判別動作により(ステップS 2 0 8)、光ディスク3がCD-Rディスクであると判別された場合は直ちに記録動作を開始するが(ステップS 2 0 9)、光ディスク3がCD-RWディスクであると判別された場合はステップS 2 1 0に進み、CPU11は以下に示す動作を行う。
- 10

- まず初めに、CPU11はレーザパワー切換回路12にレーザOFF命令を出力し、光ピックアップ1からのレーザ出射をOFFにする(ステップS 2 1 0)。そして、CPU11は記憶手段7より、光ディスク3の再生状態で取り込んだ第1のオフセット調整値Ofr、ゲイン調整値Gr及び再生レーザパワーPrを読み出して、これらの調整値を基準として光ディスク3の記憶動作時に設定するゲイン調整値及びオフセット調整値を求める(ステップS 2 1 1)。
- 15

- ここで、実施の形態1と同様にCD-RWディスクの記録時はレーザの消去パワーレベルでサーボをかけるため、消去パワー設定時に求めるオフセット調整値及びゲイン調整値を記録時のオフセット調整値及びゲイン調整値とする。本発明では光ディスクメーカの違いなどによる光ディスク特性の違いに対して、異なる特性を持つCD-RWディスクに対しても、最適な記録動作が行えるように、あらかじめ第2ないし第m(mは2以上の整数)の記録パワーを設定しておき、その記録パワーに対する第2ないし第mの調整値を求めておく。本実施の形態では一例としてm=5とする。
- 20
- 25

第2～第5のゲイン調整値Ge2, Ge3, Ge4, Ge5を以下(2)式～(5)式により求める(ステップS 2 1 1)。

$$Ge2=Gr \times (Pr/Pe2) \quad (2)$$

$$Ge3 = Gr \times (Pr/Pe3) \quad (3)$$

$$Ge4 = Gr \times (Pr/Pe4) \quad (4)$$

$$Ge5 = Gr \times (Pr/Pe5) \quad (5)$$

CPU 11は、前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge2 \sim Ge5$ を求めた後、ゲイン調整部8に前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge2 \sim Ge5$ を順次設定する。このとき、オフセット検出部6はサーボ系に生じるオフセット値を検出し、第2～第5のオフセット調整値 $Ofe2 \sim Ofe5$ を求め（ステップS211）、前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge \sim Ge5$ 及び第2～第5のレーザパワー $Pe2 \sim Pe5$ と共に、第2～第5の調整値として記憶手段7内に設けられた第2～第5領域にそれぞれ記憶する（ステップS212）。

実際に記録動作を開始するときは、CPU 11は光ディスク3に対して最適なレーザパワーで記録を行うために、一例として、最適なレーザパワーに対する調整値が記憶されている記憶手段7内の第3領域から第3の調整値を読み出し、レーザパワー切換回路12へ第1のレーザパワー Pr から第3のレーザパワー $Pe3$ への切り換え命令を出し、同時に、第3のオフセット調整値 $Ofe3$ 、及び第3のゲイン調整値 $Ge3$ をそれぞれオフセット調整部5とゲイン調整部8に設定する（ステップS213）。ドライバ10は、オフセット調整部5、ゲイン調整部8、及び制御部9を介して入力されたサーボエラー信号 $SE4$ に基づき、光ピックアップ1のフォーカス及びトラッキング制御を行い、記録動作を開始する（ステップS214）。

このように、本発明の実施の形態2による光ディスク装置によれば、CD-RWディスク3の再生状態から任意の第 n （ $n=2, \dots, m$ ）のレーザパワー Pen での記録動作に移行する場合に、レーザパワー切換回路12で光ピックアップ1のレーザパワー切り替え制御を行うと同時に、記憶手段7に記録される第 n のオフセット調整値 $Ofen$ 及び第 n のゲイン調整値 Gen を読み出し、それぞれオフセット調整部5及びゲイン調整部8に設定するので、レーザパワー変化後のゲイン調整の応答遅れによるサーボ系の不具合が生じなくなり、動作の安定した光ディスク装置を提供する事が可能である。さらに、光ピックアップ1のレーザパワーをオフにして、第2ないし第 m （ m は2以上の整数）のレーザパワー Pe のゲイン調整値 $Ge2 \sim Gem$ を求めるので、第2ないし第 m のレーザパワーが消去パワーであっても、光

ディスク 3 上のデータを破壊する恐れがない。

(実施の形態 3)

以下、本発明の請求の範囲第 7 項乃至請求の範囲第 9 項に記載された発明の実施の形態について説明する。第 7 図は本発明の実施の形態 3 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図において、第 5 図と同一符号は同一または相当部分であり、その説明は省略する。

本実施の形態 3 による光ディスク装置は、サーボエラー信号のうちのトラッキングサーボ系に関するトラッキングエラー (TE) 信号のゲイン調整及びオフセット調整を行う。本発明の光ディスク装置では、光ディスク 3 の再生動作から記録動作に移行する際、第 1 のオフセット調整部 13 及び第 2 のオフセット調整部 14 に記憶手段 7 に記憶されている複数のオフセット調整値のうち 2 つの調整値をそれぞれ設定し、エラー信号生成部 4 により作成されたトラッキングエラー信号 TE 1 のオフセット調整を 2 段階に渡って行う。

第 8 図は本発明の光ディスク装置によるオフセット調整のフローチャートである。第 9 図は TE 信号検出方法であるプッシュプル法を示す図であり、第 10 図は本発明の光ディスク装置によるオフセット調整値の算出方法を示す図である。

以下、第 7 図乃至第 10 図を用いて本発明の実施の形態 3 による光ディスク装置の動作の説明を行う。

まず、装置起動時またはディスク挿入により (ステップ S 301)、スピンドルモータ 2 及び光ピックアップ 1 のレーザを ON にして、スピンドル動作に入る (ステップ S 302)。

このスピンドル動作時には、第 1 のオフセット調整部 13 は、エラー信号生成部 4 により生成されたトラッキングエラー信号 TE 1 に対し、基準電圧からのオフセットをキャンセルするオフセット調整を行い、ゲイン調整部 8 は第 1 のオフセット調整部 13 からのトラッキングエラー信号 TE 2 の振幅を一定にするゲイン調整を行う。また、これらの自動調整の他にディスク判別手段 (図示せず) によるディスク判別等が行われる (ステップ S 303)。本発明においては前記自動調整によって、光ディスク 3 の再生状態におけるオフセット調整値 (Of_r)、ゲイン調整値 (Gr)、再生レーザパワー (Pr) を求めた後 (ステップ S 304)、第 1 の調

整値として記憶手段7内に設けられた第1の記憶領域に記憶する(ステップS305)。

このとき、第9図に示すように、エラー信号生成部4によりプッシュプル法でTE信号を生成している場合は、受光素子であるフォトディテクタ(PD)の光軸ズレ等の原因により、トラッキング方向に対して左右のPDに光量差が生じることがあり、そのため前記光量差によりトラッキングエラー信号TE1に光学的なオフセットが発生する。しかし、上述したように、スピニアップ動作時のオフセット調整により、第1のオフセット調整部13によりトラッキングエラー信号TE1に第1のオフセット調整値Ofr が加えられ、前記光学的オフセット及び電気回路によって発生するオフセットはキャンセルされ、トラッキングエラー信号TE1は基準電圧に合わせられる。

前記スピニアップ動作後、本発明における光ディスク装置は再生動作を開始する(ステップS307)。しかし、ステップS306において、CPU11にリモコン等の操作手段(図示せず)から記録命令が入力されると記録動作に移行する。このとき、前記スピニアップ動作時に行われたディスク判別動作により(ステップS308)、光ディスク3がCD-Rディスクであると判別された場合は直ちに記録動作を開始するが(ステップS309)、光ディスク3がCD-RWディスクであると判別された場合はステップS310に進み、CPU11は以下に示す動作を行う。

まず初めに、CPU11はレーザパワー切換回路12にレーザOFF命令を出力し、光ピックアップ1からのレーザ出射をOFFにする(ステップS310)。このとき、PDに光が入射しなくなるため、第10図に示すように、トラッキングエラー信号TE1はVref レベルとなる。しかし、PDの光軸ズレ等によるトラッキングエラー信号TE1の光学的なオフセットが存在する場合、前記スピニアップ時のオフセット調整において、オフセット調整部13によりトラッキングエラー信号TE1にオフセット調整値Ofr を加えるためVoffread が発生する。

ここで、本実施の形態1、2と同様に、CD-RWディスクの記録時はレーザの消去パワーでサーボをかけるため、消去パワー設定時に求まるオフセット調整値及びゲイン調整値を記録時のオフセット調整値及びゲイン調整値とする。本発明では

光ディスクメーカーの違いなどによる光ディスク特性の違いに対して、異なる特性を持つCD-RWディスクに対しても、最適な記録動作が行えるように、あらかじめ第2ないし第m (mは2以上の整数) の記録パワーを設定しておき、その記録パワーに対する第2ないし第mのオフセット調整値及びゲイン調整値を求めておく。本実施の形態では一例として $m=5$ とする。

第2～第5のゲイン調整値 Ge_2 , Ge_3 , Ge_4 , Ge_5 を(2)式～(5)式により求める(ステップS311)。

$$Ge_2 = Gr \times (Pr/Pe_2) \quad (2)$$

$$Ge_3 = Gr \times (Pr/Pe_3) \quad (3)$$

$$10 \quad Ge_4 = Gr \times (Pr/Pe_4) \quad (4)$$

$$Ge_5 = Gr \times (Pr/Pe_5) \quad (5)$$

CPU11は、前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge \sim Ge_5$ を求めた後、ゲイン調整部8に前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge \sim Ge_5$ を順次設定する。この時、第2～第5のゲイン調整値が $Ge_2 < Ge_3 < Ge_4 < Ge_5$ であるとする、第10図に示すように、ゲイン調整値を大きくさせるごとにVoffreadを基準として、 $Ofe_2 < Ofe_3 < Ofe_4 < Ofe_5$ となるオフセットの増加が生じる。前記Voffreadは再生動作時におけるトラッキングエラー信号をVref基準とするために前記第1のオフセット調整部13から第1のオフセット調整値Ofrを加えたために発生したオフセットであり、再生動作時の基準レベルと考えると、図中の $Ofe_2 \sim Ofe_5$ は再生動作から記録動作へのゲインの変化によって生じたオフセットである。

オフセット検出部6はトラッキングサーボ系に生じるオフセット $Ofe_2 \sim Ofe_5$ を検出し、前記オフセットをキャンセルする第2～第5のオフセット調整値 $Ofe_2 \sim Ofe_5$ を求め(ステップS311)、前記第2～第5のゲイン調整値 $Ge_2 \sim Ge_5$ 及び第2～第5のレーザパワー $Pe_2 \sim Pe_5$ と共に、第2～第5の調整値として記憶手段7内に設けられた第2～第5の記憶領域にそれぞれ記憶する(ステップS312)。

実動作時において、本発明の光ディスク装置は、再生時においてはゲイン調整部8及び第1のオフセット調整部13にそれぞれ第1のゲイン調整部Gr及び第1の調整値Ofrを設定し、光ピックアップ1からは第1のレーザパワーPrを出射し

て再生動作を行う。

しかし、記録動作を開始するときは、CPU 11は光ディスク 3に対して最適なレーザパワーで記録を行うために、一例として、記憶手段 7内の第 3領域から第 3の調整値を読み出し、レーザパワー切換回路 12へ第 1のレーザパワー P_r から第 3のレーザパワー P_{e3} への切り換え命令を出す。それと同時に、CPU 11は、ゲイン調整部 8に第 3のゲイン調整値 G_{e3} を設定し、さらに第 1のオフセット調整部 13に第 1のオフセット調整値 O_{fr} を設定し、第 2のオフセット調整部 14に第 3のオフセット調整値 O_{fe3} を設定する。(ステップ S 3 1 3)。ドライバ 10は、第 1のオフセット調整手段 13、ゲイン調整部 8、第 2のオフセット調整部 14及び制御部 9を介して入力されたトラッキングエラー信号 $TE 5$ に基づき、光ピックアップ 1のトラッキング制御を行い、記録動作を開始する(ステップ S 3 1 4)。

このように、本発明の実施の形態 3による光ディスク装置によれば、CD-RW ディスク 3の再生状態から任意の第 n ($n = 2, \dots, m$) のレーザパワー P_{en} での記録動作に移行する場合に、レーザパワー切換回路 12で光ピックアップ 1のレーザパワー切り替え制御を行うと同時に、第 1のオフセット調整部 13には第 1のオフセット調整値 G_r を設定し、第 2のオフセット調整部 14には第 n のオフセット調整値 O_{fen} を設定するので、PDの光軸ズレ等の原因によりトラッキングエラー信号に光学的なオフセットが生じる場合にも適切なオフセット調整を行うことが可能である。よって、光ピックアップ 1のレーザパワーが第 1の再生パワー P_r から第 n の記録パワー P_{en} に変化した際、サーボ系のゲインが大きく変化した場合でも、確実にオフセットをキャンセルすることができ、動作の安定した光ディスク装置を提供することが可能である。

25 産業上の利用可能性

本発明は光学的に記録媒体上の信号を記録や消去、あるいは再生する光学式記録再生装置において、第 1のレーザパワーを記憶しておき、第 2のレーザパワーを使用するときに、上記記憶された第 1のレーザパワーより演算によって第 2のレーザパワーを算出し、第 1のレーザパワーから第 2のレーザパワーへ切り替えを行うこ

とにより、サーボ系のゲインが大きく変化した場合にも確実にオフセットをキャンセルしてサーボ系の安定性を保つことができ、これにより、記録、消去、及び再生動作の安定した光ディスク装置を提供するものである。

請求の範囲

1. 記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、

- 5 前記反射光よりフォーカス及びトラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、

前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、

- 10 前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、

前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、

前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、

- 15 前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、

前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、

- 20 段と、

前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、

前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第1のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第1のゲイン調整値と第1のオフセット調整値が前記記憶手段に記憶される光ディスク装置において、

- 25

光ピックアップから第2のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2のゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2のオフセット調整値を求め、前記第2のレーザパワー、ゲイ

ン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段に記憶し、実動作時において、第1のレーザパワーから第2のレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第2のゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う、

5 ことを特徴とする光ディスク装置。

2. 請求の範囲第1項記載の光ディスク装置において、

前記第2のゲイン調整値は、第1のレーザパワーを基準としたときの第2のレーザパワーの比の逆数に比例することを特徴とする光ディスク装置。

3. 請求の範囲第1項記載の光ディスク装置において、

10 前記第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴とする光ディスク装置。

4. 記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光を信号処理する光ピックアップと、

15 前記反射光よりフォーカス及びトラッキングサーボ系のサーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、

前記光ピックアップ内の対物レンズのデフォーカス及びデトラック等により前記サーボエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、

20 前記オフセット検出手段により求めた前記サーボ系のオフセットをキャンセルするために、前記サーボ系にオフセット調整値を加えるオフセット調整手段と、

前記サーボ系のゲインを調整するゲイン調整手段と、

前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、

25 前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、

前記オフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定するオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、

前記サーボエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、

前記光ピックアップから出射されるレーザパワーが第1のレーザパワーである時に、サーボ系に設定される第1のゲイン調整値と第1のオフセット調整値が前記
5 記憶手段内に設けられた第1の記憶領域に記憶される光ディスク装置において、

調整動作によって求められた前記第1のゲイン調整値及びオフセット調整値の第1の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換手段に光ピックアップのレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになったのち、光ピックアップから第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーを出射させる
10 場合にサーボ系に設定する第2ないし第 m のゲイン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2ないし第 m の各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第 m のオフセット調整値を求め、前記第2ないし第 m のレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第 m の記憶領域に記
15 憶し、

実動作時において、第1のレーザパワーから第2ないし第 m 内の第 n (n は2以上 m 以下の整数)のレーザパワーに変化させる場合には、レーザパワーの切り換えと、第1のゲイン調整値及びオフセット調整値から第 n のゲイン調整値及びオフセット調整値への切り替えを同時に行う、

20 ことを特徴とする光ディスク装置。

5. 請求の範囲第4項記載の光ディスク装置において、

前記第2ないし第 m のゲイン調整値は、第1のレーザパワーを基準としたときの第2ないし第 m のレーザパワーの比の逆数に比例することを特徴とする光ディスク装置。

25 6. 請求の範囲第4項記載の光ディスク装置において、

第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴とする光ディスク装置。

7. 記録媒体である光ディスクにレーザを出射し、前記光ディスクからの反射光

を信号処理する光ピックアップと、

前記反射光よりトラッキングサーボのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、

- 5 前記光ピックアップ内の対物レンズのデトラックや、フォトディテクタの光軸ズレ等により前記トラッキングエラー信号に生ずるオフセットを検出し、前記オフセットをキャンセルするためのオフセット調整値を求めるオフセット検出手段と、

前記オフセット検出手段により求めた前記トラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするために、前記トラッキングエラー信号に2つのオフセット調整値を加える第1及び第2のオフセット調整手段と、

- 10 前記トラッキングサーボのゲインを調整するゲイン調整手段と、

前記光ピックアップから出射されるレーザパワーを切り換えるレーザパワー切換手段と、

- 15 前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれオフセット調整命令と、ゲイン調整命令と、レーザパワー切換命令を出力する命令手段と、

前記第1及び第2のオフセット調整手段と、ゲイン調整手段と、レーザパワー切換手段にそれぞれ設定する2つのオフセット調整値と、ゲイン調整値と、レーザパワーを記憶する記憶手段と、

- 20 前記トラッキングエラー信号を入力し、前記光ピックアップを制御するための駆動信号を出力する駆動手段とを備え、

- 25 前記レーザパワー切換手段に第1のレーザパワーを設定した状態でフォーカスON状態にして、前記トラッキングサーボのオフセット調整及びゲイン調整を行い、前記調整によって設定した第1のオフセット調整値、ゲイン調整値、及びレーザパワーを第1の調整値として前記記憶手段内の第1の記憶領域に記憶する光ディスク装置において、

調整動作によって求められた前記第1の調整値の第1の記憶領域への記憶動作後、命令手段はレーザパワー切換手段にレーザ出力をオフする命令を出し、前記レーザ出力がオフになった後に、光ピックアップから第2ないし第 m (m は2以上の整数)のレーザパワーを出射させる場合にサーボ系に設定する第2ないし第 m のゲ

イン調整値を、第1のゲイン調整値を基準として演算によって求め、前記第2ないし第mの各ゲイン調整値をゲイン調整手段に設定して、サーボ系に生じるオフセットをキャンセルする第2ないし第mのオフセット調整値を求め、前記第2ないし第mのレーザパワー、ゲイン調整値、及びオフセット調整値を記憶手段内に設けられた第2ないし第mの記憶領域に記憶し、

5 実動作時において、レーザパワーを第1のレーザパワーから第2ないし第m内における第nのレーザパワーに変化させて動作させるときは、前記第1から第nへのレーザパワーの切り換えと同時に、第1のオフセット調整手段に第1のオフセット調整値を設定し、さらに第2のオフセット調整手段に第nのオフセット調整値を設定する、

10 ことを特徴とする光ディスク装置。

8. 請求の範囲第7項記載の光ディスク装置において、

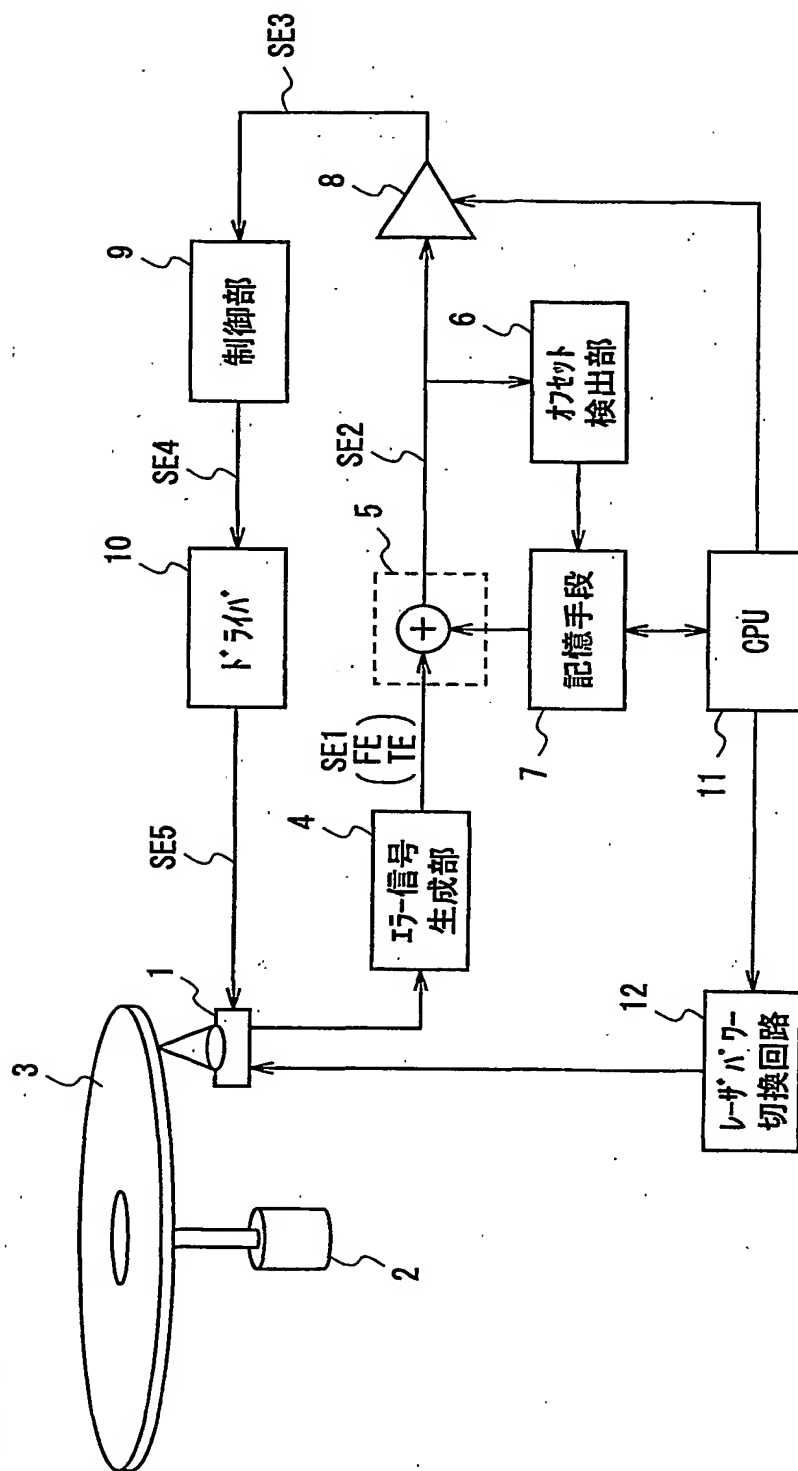
前記トラッキングエラー信号生成手段によるトラッキングエラー信号生成方法は、プッシュプル法であることを特徴とする光ディスク装置。

15 9. 請求の範囲第7項記載の光ディスク装置において、

前記第1のレーザパワーは再生レベルのレーザパワーであり、第2ないし第mのレーザパワーは消去レベルのレーザパワーであることを特徴とする光ディスク装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

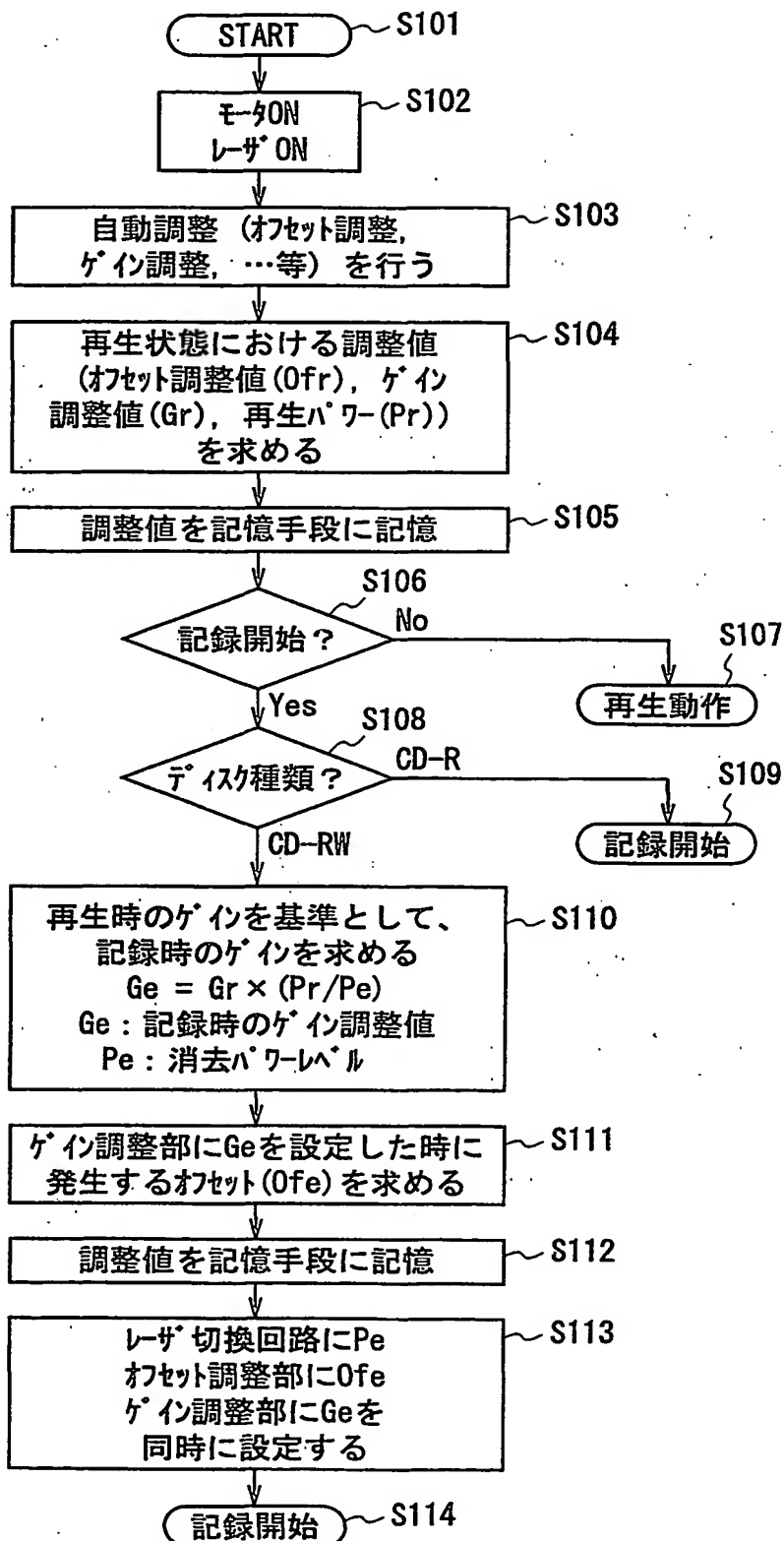
第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/10

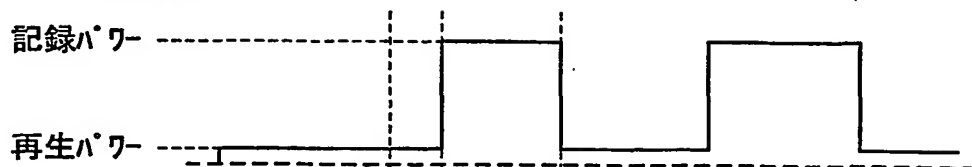
第2図



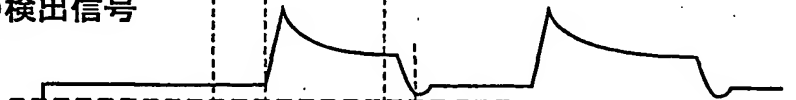
THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/10

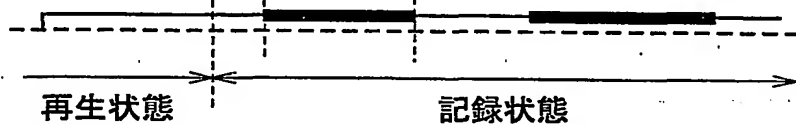
第3(a)図 レーザパワーの変調



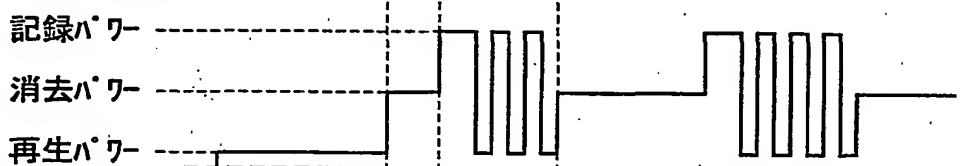
第3(b)図 光ピックアップ1の検出信号



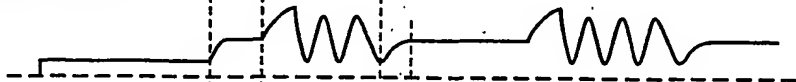
第3(c)図 光ピックアップ1の検出信号をサブ信号用にサンプルホールドした信号



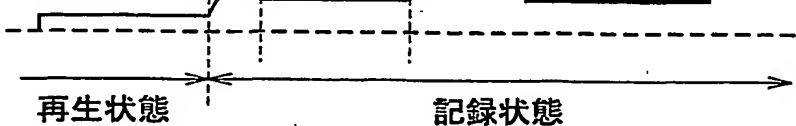
第4(a)図 レーザパワーの変調



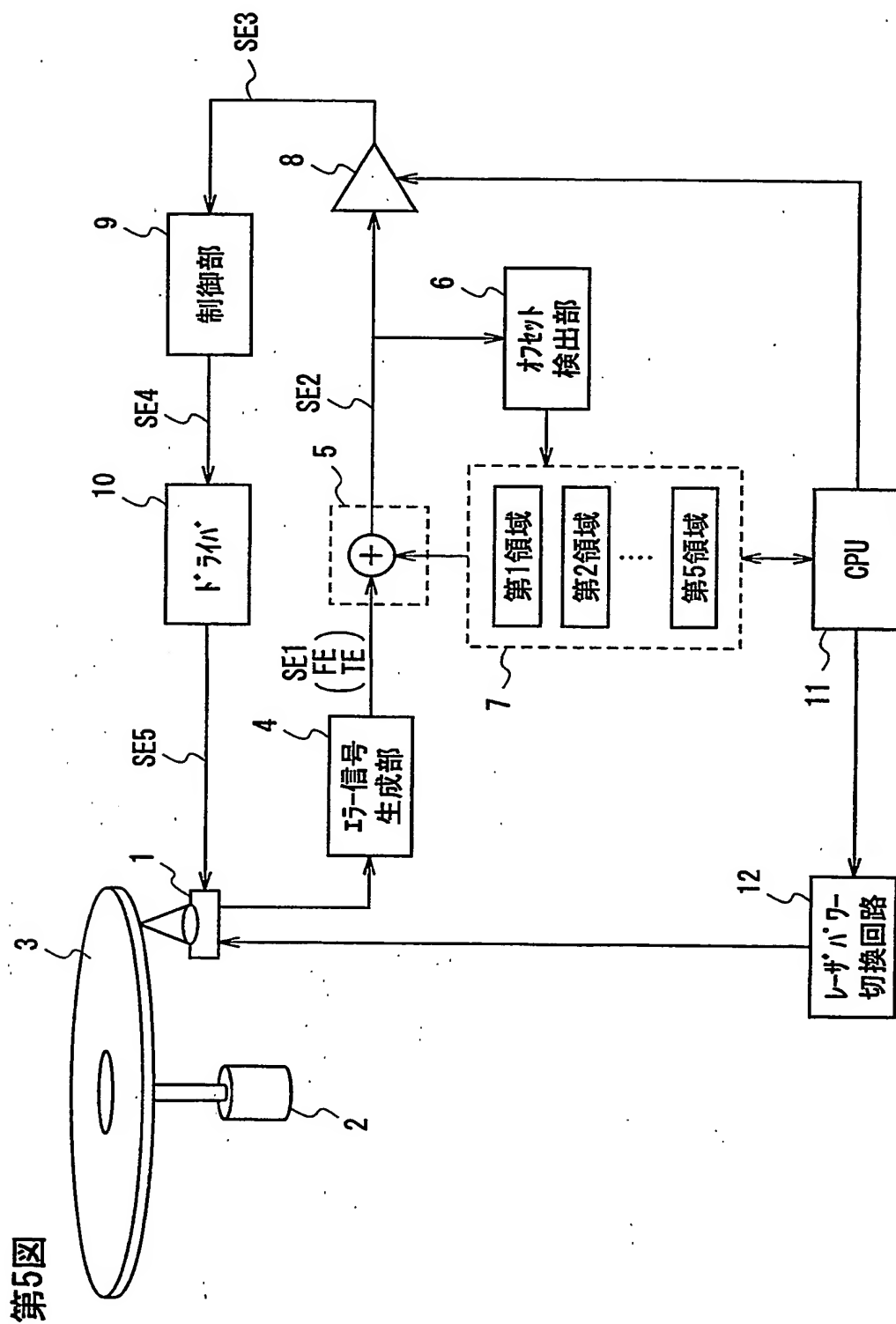
第4(b)図 光ピックアップ1の検出信号



第4(c)図 光ピックアップ1の検出信号をサブ信号用にサンプルホールドした信号

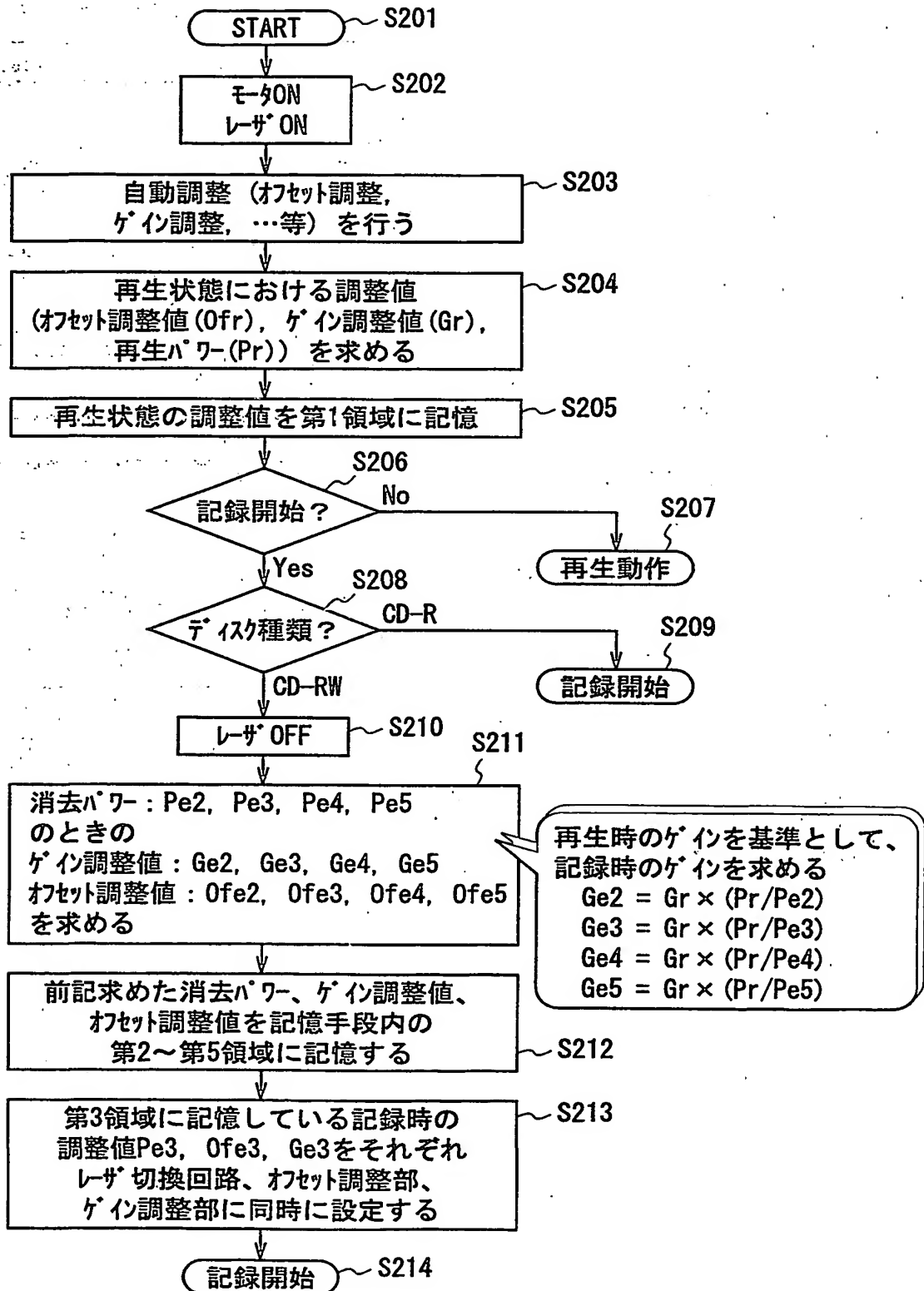


THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

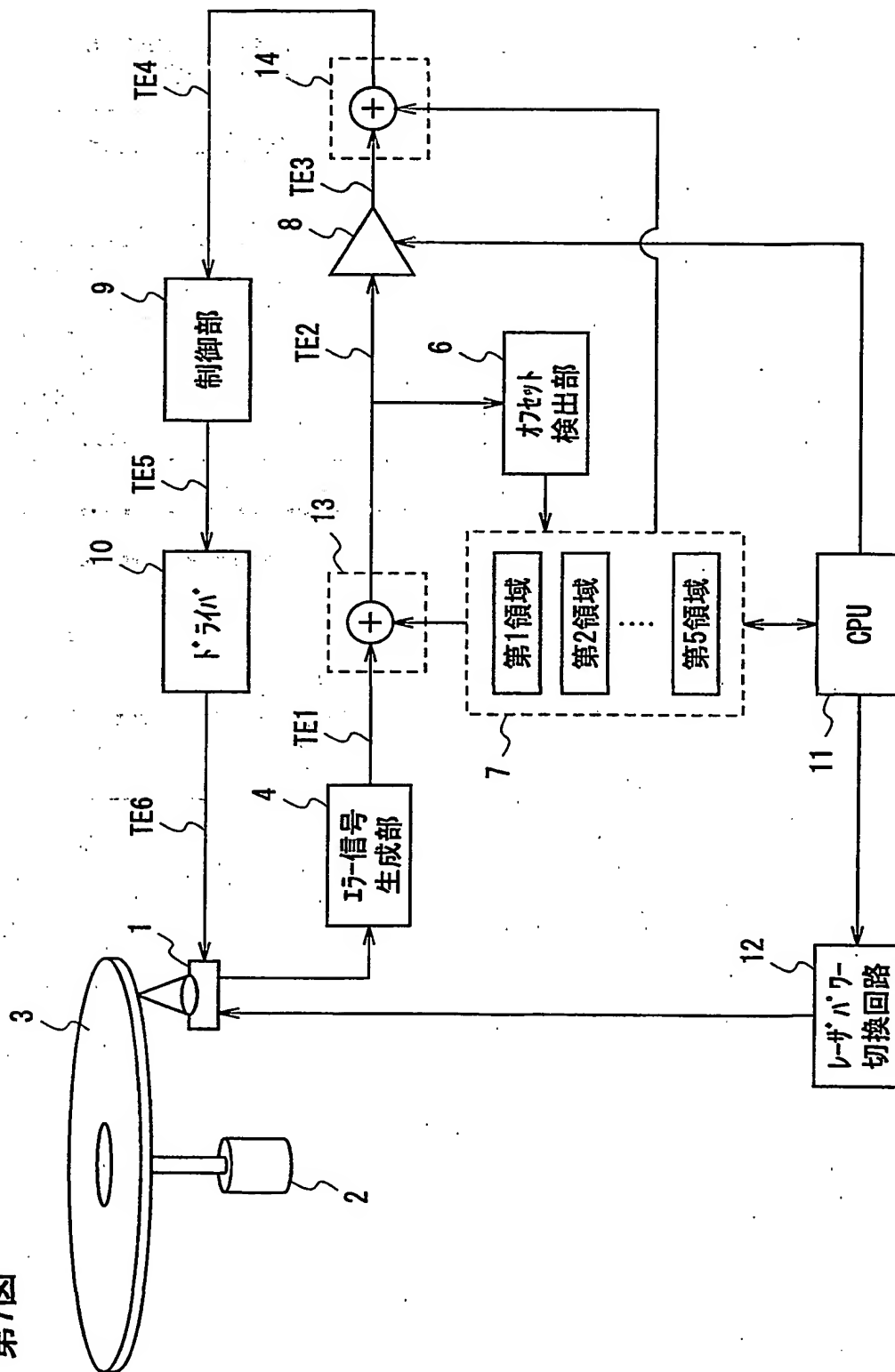
第6図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/10

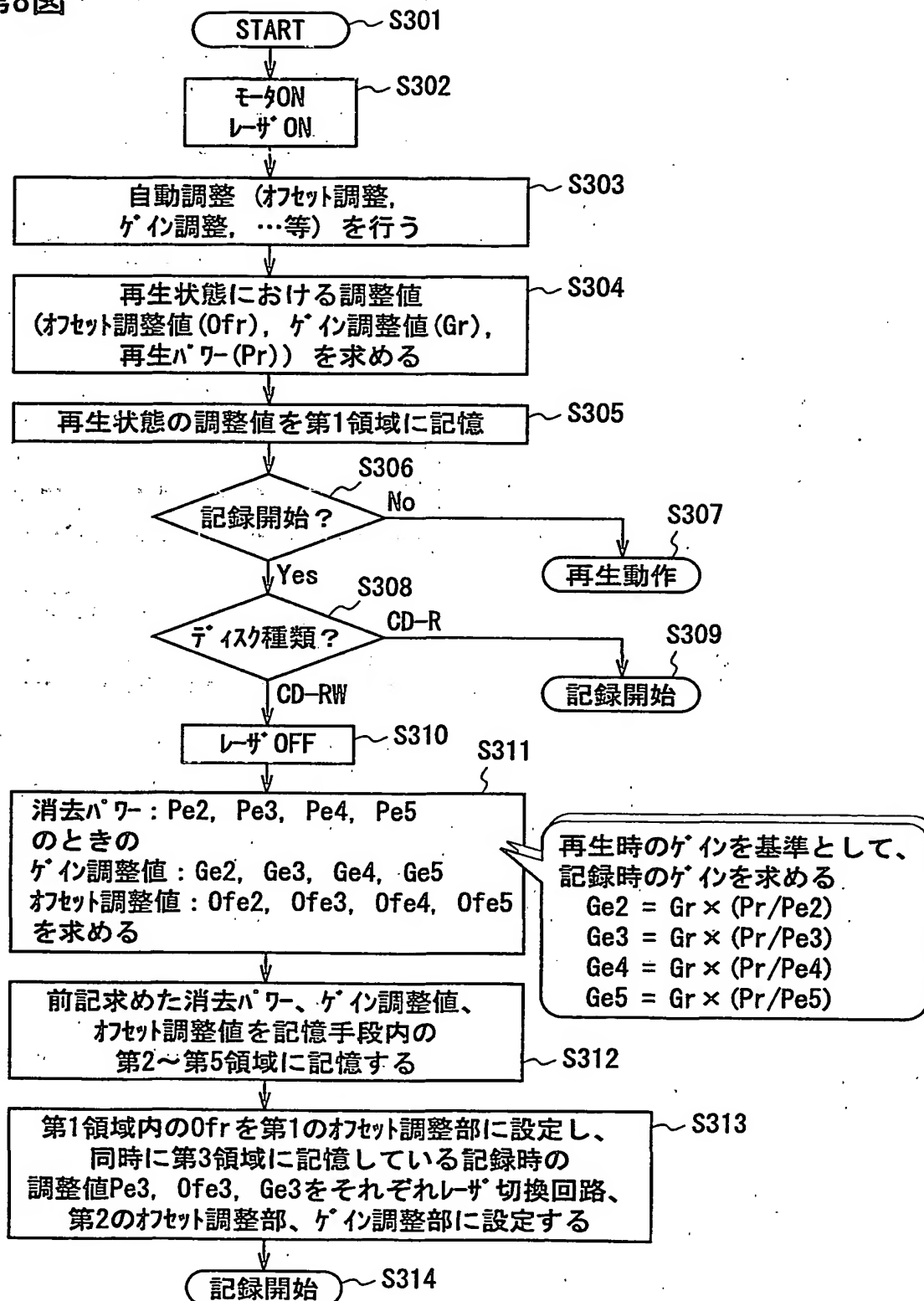
第7図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

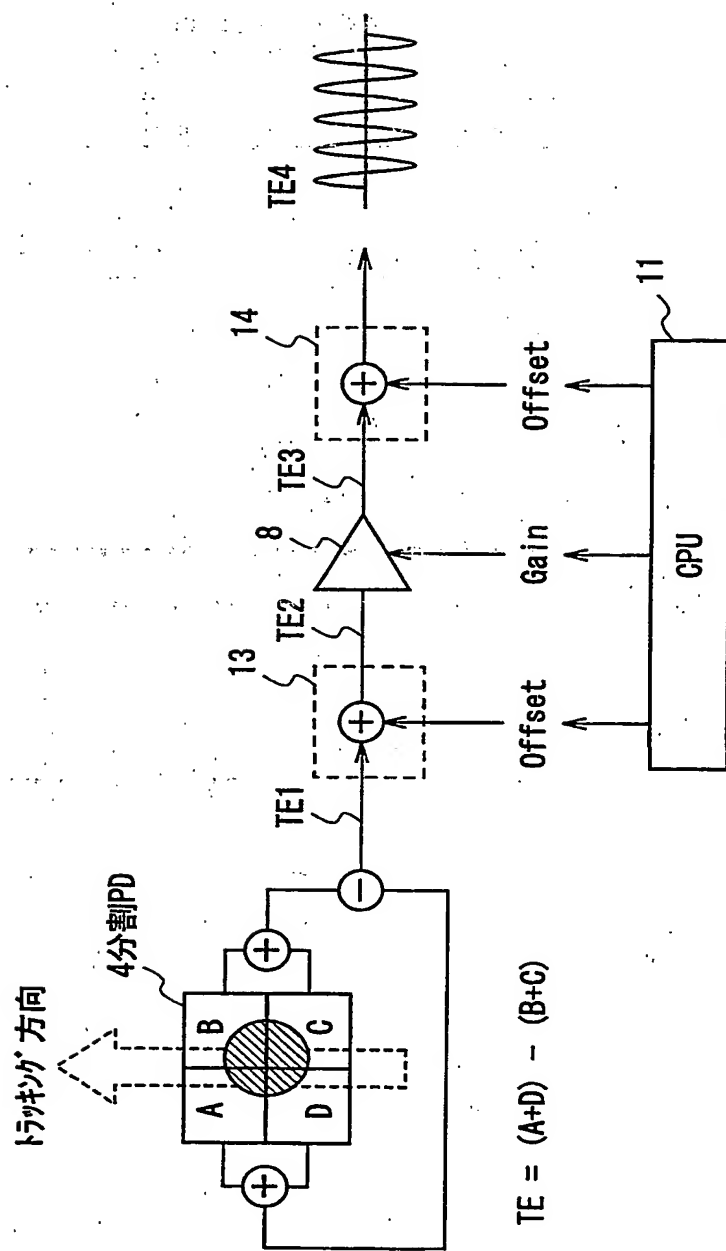
7/10

第8図



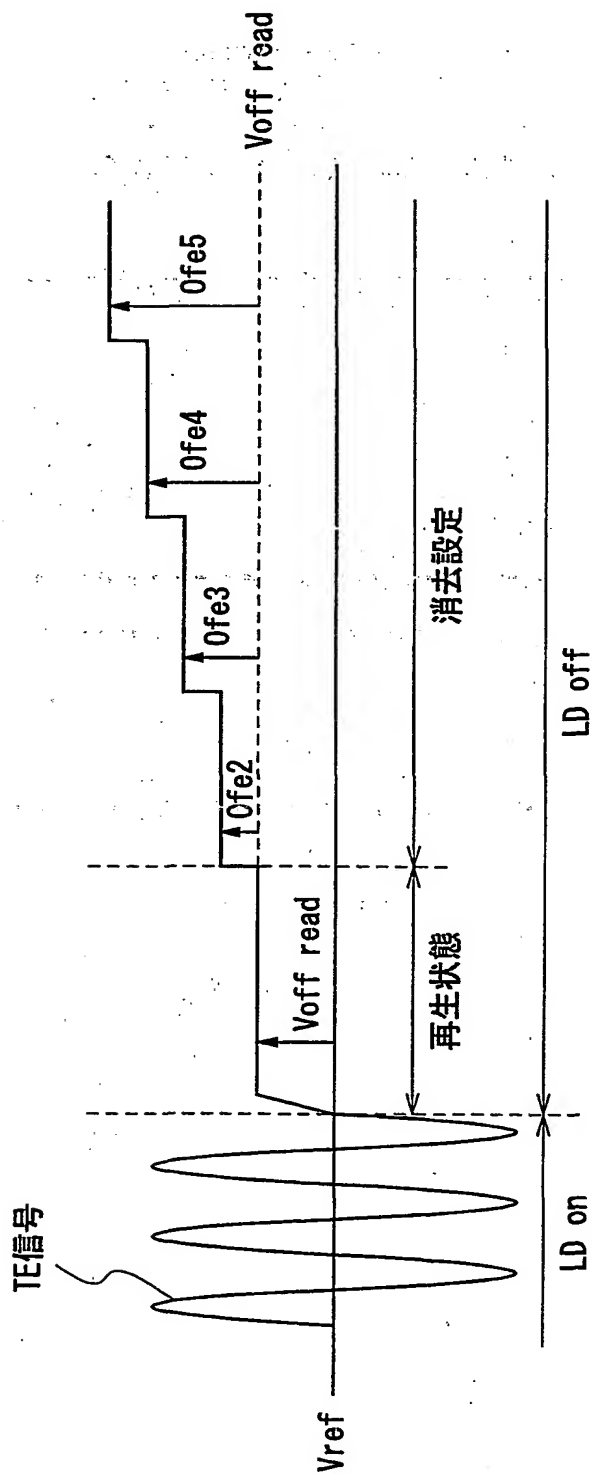
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 6



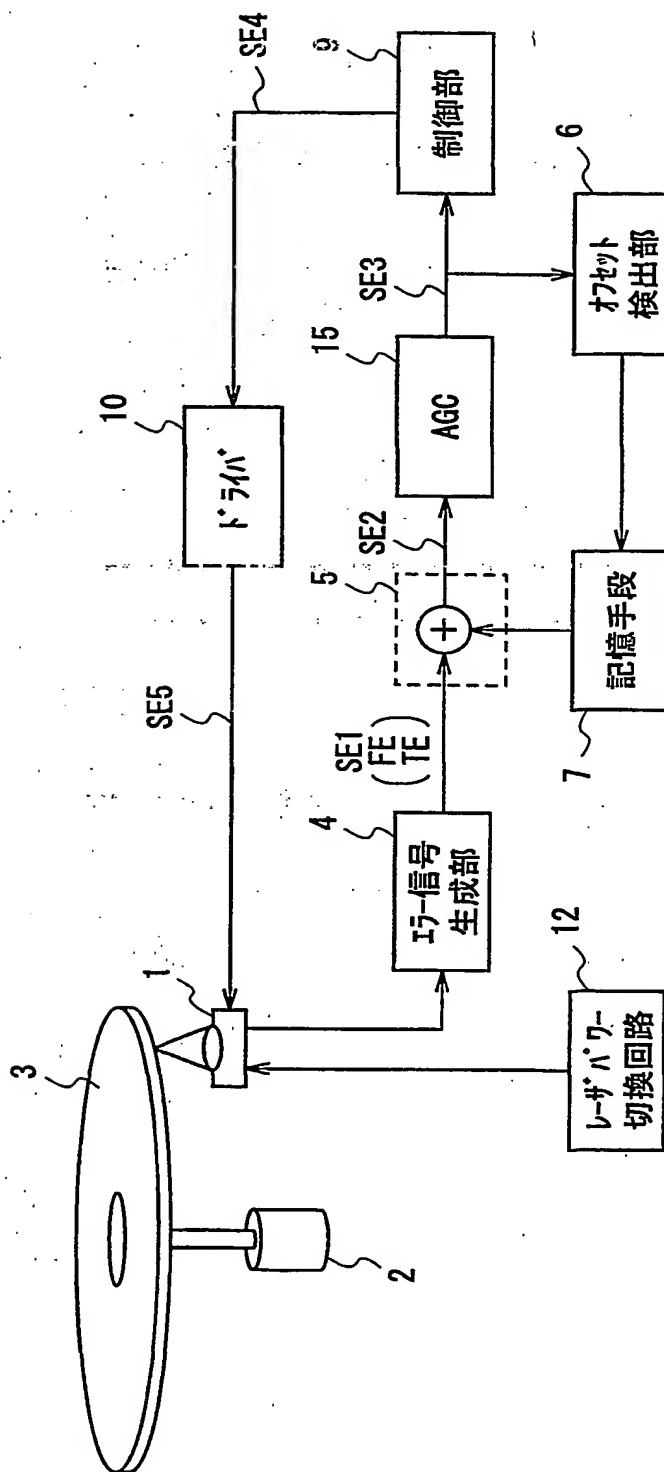
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第10図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第11図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B 7/09, 7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B 7/09, 7/095, 7/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95131/1990 (Laid-open 54022/1992), (Kenwood Corporation), 08 May, 1992 (08.05.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
Y	JP, 63-188832, A (NEC Home Electronics Ltd.), 04 August, 1988 (04.08.88), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
P,X	JP, 2001-93165, A (Teac Corporation), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 July, 2001 (04.07.01)

Date of mailing of the international search report
17 July, 2001 (17.07.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/09 , 7/125

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/09 , 7/095 ; 7/125

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願2-95131号 (日本国実用新案登録出願公開4-54022号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ケンウッド) 8. 5月. 1992 (08. 05. 92) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 07. 01

国際調査報告の発送日

17.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-188832 A (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 4. 8月. 1988 (04. 08. 88) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-9
P, X	JP 2001-93165 A (ティアック株式会社) 6. 4月. 2001 (06. 04. 01) 全文, 図1-10 (ファミリーなし)	1-9